

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР БИМЕДИЦИНСКИХ СРЕДСТВ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕЗИЕЙ

¹Сокол Е.И., ¹Колесник К.В., ²Коваль С.Н., ²Снегурская И.А., ²Юшко К.А.

¹Национальный Технический Университет «Харьковский Политехнический Институт»
61002, Харьков, ул. Кирпичева 2, каф. Промышленная и биомедицинская электроника

² Национальный институт терапии имени Л.Т. Малой НАМН Украины

61039 м.Харків, пр. Любові Малой, 2-а

E-mail: kolesniknet@ukr.net, kostyayu@ukr.net

In modern conditions, the problem of effective treatment of hypertension is of particular relevance. In this regard, there is a need to monitor the patient's condition not only in a hospital under the direct supervision of the attending physician, but also in the period between such stationary observations. An important role in the treatment of a patient can be provided by biomedical means of remote monitoring of patients with arterial hypertension, allowing controlling the basic parameters of the patient's body remote from the hospital. When creating such complexes, it is necessary to use the scientific and technical potential of modern medical devices. Their analytical review was carried out.

В современных условиях проблема эффективного лечения артериальной гипертензии (АГ) приобретает особую актуальность в связи с чрезвычайно большой распространенностью данного заболевания, которая уже приняла характер пандемии. Необходимость адекватного контроля АГ обусловлена также тем, что АГ — наиболее важный фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний и смертности. В настоящее время очень высоки экономические потери вследствие временной нетрудоспособности, инвалидности и преждевременной смерти от АГ и ее осложнений. Контроль АД является наиболее легким и дешевым способом профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и смертности [1-3].

При этом возникает необходимость контроля состояния пациента не только в условиях стационара под непосредственным наблюдением лечащего врача, но и в период между такими стационарными наблюдениями.

В этом случае важную роль в лечении пациента могут оказывать биомедицинские средства дистанционного мониторинга пациентов с АГ, позволяющие контролировать основные параметры организма пациента, удаленного от стационара, и предоставлять необходимую информацию лечащему врачу для текущего контроля его состояния и принятия необходимых врачебных действий [4].

В общем случае система телемедицинского мониторинга пациентов с АГ имеет вид (рис.1).

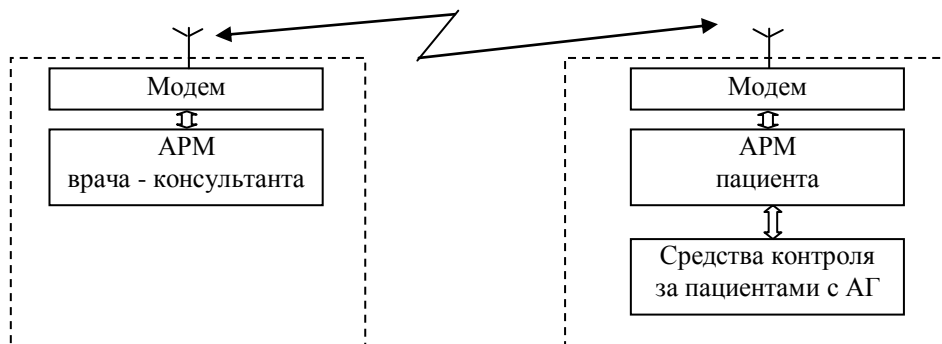


Рисунок 1. Система телемедицинского мониторинга пациентов с АГ

Полученные при помощи средств контроля за гемодинамическими и функциональными параметрами пациента данные с обязательным соблюдением методики и алгоритма биометрических измерений передаются на автоматизированное рабочее место (АРМ) пациента, представляющий собой прибор с микроконтроллерным управлением, предназначенный для сбора, архивирования и передачи биометрической информации на АРМ врача-консультанта по выбранному телеметрическому каналу связи.

АРМ врача-консультанта предназначен для приема биометрической информации, составления базы данных по каждому пациенту и отображения ее в удобной для обработки и анализа форме [5].

Исходя из клинико-патогенетической характеристики АГ особое значение для телемедицинского мониторинга имеют следующие показатели: уровни офисного и домашнего АД, показатели СМАД (усредненные показатели систолического, диастолического, среднего АД и ЧСС за сутки, день, ночь; максимальные и минимальные значения АД и ЧСС за различные периоды суток; индекс времени нагрузки давлением; вариабельность АД и ЧСС в течение дня и ночи; суточный индекс (степень ночного снижения АД); утренний подъем АД (величина и скорость утреннего подъема АД); гипотонические эпизоды (индекс времени гипотонии, диагностика нарушений ритма и проводимости по данным одномоментного исследования ЭКГ в покое и данным суточного мониторирования ЭКГ).

С учетом вышеизложенного, можно определить основные медико-технические требования к медицинским средствам контроля за пациентами с АГ.

Прежде всего, данное медицинское оборудование должно обеспечивать качественный контроль биомедицинских показателей сердечно-сосудистой системы организма пациента. Причем особое значение имеет пролонгированные исследования, проводимые по заранее определенным алгоритмам (мониторирование показателей на протяжении фиксированного промежутка времени с оценкой нагрузок и условий проведения, на фоне применения медикаментозной терапии либо без таковой).

Такое оборудование должно иметь возможность гибкого микропроцессорного управления получением биометрической информации, возможность системной обработки, хранения, передачи и представления этой информации в удобной для анализа форме.

Кроме того, учитывая специфику применения такого медицинского оборудования: вне лечебного учреждения лично пациентом, или с помощью лиц, его обслуживающих (зачастую без специального медицинского образования) Сравнительная оценка существующих

В настоящее время ведутся разработки такого оборудования рядом научно-технических медицинских организаций и фирм как за рубежом, так и в Украине.

Примером устройств для телемониторинга за гемодинамическими и функциональными параметрами пациентов с АГ могут служить следующие устройства [6].

1. Продукция украинской фирмы «Биомед», Киев:
 - электрокардиографы BE100 ... BE1200B (1-12 каналов, наличие портов LAN, USB, RS232, возможность загрузки ПО и т.д.);
 - мониторы пациента BM800A ... BM1000D (анализ 26 видов аритмии, ЭКГ, ЧСС, ЧП, RESP, HIAT, температуры, наличие портов: LAN, USB, RS232, возможность подключения к центральной станции мониторингу и т.д.);
 - пульсоксиметры BP-10B, BP-10M (измерение частоты пульса и кислорода крови) и т.д.
2. Продукция украинской фирмы НПО «ДХ системы», Харьков: компьютерный электрокардиограф для комплексного исследования ССС пациента с возможностью нагрузочных проб CARDIOTEST (12 каналов, чувствительность 5, 10, 20 мм/мВ и т.д.).
3. Продукция украинской фирмы НПО «ХАИ-Медика», Харьков:

- электрокардиографы КАРДИОЛАБ (12 каналов, USB порт, Bluetooth, ЭКГ, векторкардиография, фонокардиография, спектральный и вейвлет анализ и др.);
- холтеровские мониторы КАРДИОСЕНС (3 канала, программа анализа ЭКГ, анализ нарушений ритма и др.);

- телемедицинский сервер ТЕЛЕКОМ (хранение и обработка телеметрической медицинской информации – АРМ врача-консультанта).

4. Продукция фирмы ASPEL, Польша [13] - электрокардиографы AsCARD Mint, Toraz, Orang, Grey и др. (12 каналов, USB порт, автоматизированный анализ и интерпретация, миниатюрность и автономность и т.д.).

5. Продукция фирмы «Labtech», Угорщина - электрокардиографы EC-12RM, R, RT (12 каналов, телемедицинский прибор, память данных, ведение базы данных пациента, экспертная оценка ЭКГ, высокоточный анализ QRS и аритмии, USB и Bluetooth порты, миниатюрность и автономность и т.д.).

6. Продукция фирмы «Labtech», Угорщина - электрокардиографы EC-12RM, R, RT (12 каналов, телемедицинский прибор, память данных, ведение базы данных пациента, экспертная оценка ЭКГ, высокоточный анализ QRS и аритмии, USB и Bluetooth порты, миниатюрность и автономность и т.д.).

При анализе были рассмотрены более 60 различных устройств украинских и зарубежных производителей. Проведенный обзор показал, что на сегодняшний день имеется ряд современных и достаточно информативных телемедицинских средств, которые могут использоваться для дистанционного мониторинга контроля эффективности лечения пациентов с АГ. Однако существует потребность по совершенствованию данных устройств согласно требованиям вновь разрабатываемых телемедицинских средств и методик диагностики и контроля состояния пациентов.

В настоящее время кафедрой промышленной и биомедицинской электроники НТУ ХПИ совместно с Национальным институтом терапии имени Л.Т. Малой НАМН Украины проводятся исследования современных требований к повышению надежности и качества диагностики гемодинамических и функциональных нарушений у пациентов с АГ, а также разработка предложений по созданию более эффективных методов телемедицинского компьютерного контроля и диагностики данных нарушений на основании результатов измерения априори неопределенных биоэлектрических сигналов [7].

Результаты данных исследований планируются к внедрению в лечебных учреждениях Украины, в том числе и для повышения эффективности лечения пациентов с АГ и другими заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Литература:

1. Пшеницын А.И. Суточное мониторирование артериального давления / А.И. Пшеницын, Н.А. Мазур. – М. : Медпрактика-М, 2015. – 336 с.

2. Серцево-судинні захворювання. Класифікація, стандарти діагностики та лікування / Асоціація кардіологів України ; за ред. акад. В.М. Коваленко. – К. : Моріон, 2016. – 192 с.

3. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2015: Country profile Ukraine [Электронный ресурс] // World Health Organization. – 2015. – Режим доступа: http://www.who.int/tobacco/surveillance/policy/country_profile/ukr.pdf?ua=1 (05.10.2016).

4. European society of hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring / E. O'Brien, G. Parati, G. Stergiou et al. // J. Hypertens. – 2013. – №9. – P. 1731–1768.

5. European society of hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring / G. Parati, G. Stergiou, E. O'Brien et al. // J. Hypertens. – 2014. – №7. – P. 1359–1360.

6. Интернет-ресурс

7. Колесник К.В., Шишкин М.А., Кипенский А.В., Ситникова О.А. Использование мобильных радиотехнических комплексов в биотелеметрии и телемониторинге // Сборник

научных трудов V Международного радиотехнического форума «Прикладная радиотехника. Состояние и перспективы развития: МРФ-2014» .— т. III: